

# KRYNA 科学通信

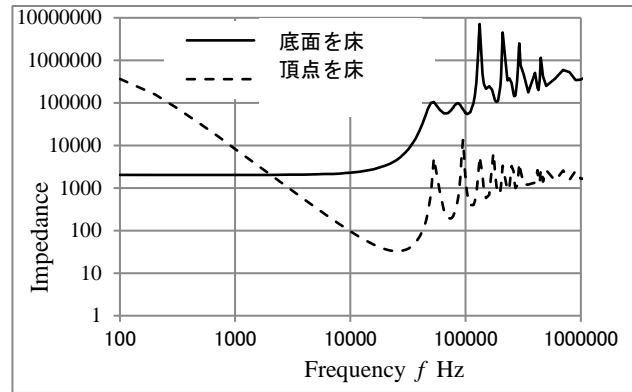
この通信は KRYNA が提供するオーディオ技術とその背景をご紹介します。冊子です。

Written by Dr.Nishimura @ KRYNA INC. TEL 0120-924-422

email [dr.nishimura.lab@gmail.com](mailto:dr.nishimura.lab@gmail.com)

## インシュレータの使い方あれこれ

理論に基づいてインシュレータで何ができるかを知ることが出来たら、その特性の使い方を考えると、用途が広がります。例えば、スピーカに生じる振動を逃がした、反対に床に伝えたくないなど、逆の特性を利用したい場合がありますね。このような時どのように使えばよいかも理論解析の結果からわかります。以前、円錐型や指数関数型の特性としてクロスポイント



(交点周波数：右の図の破線と実線の交点でこの場合約 2kHz) があると説明しました（ブログの 1-1 参照）が、この周波数の前後で特性が入れ替わります。右の図で、底面を床とした実線は、頂点から底面へ向かっての振動伝搬における伝わり難さを表し、頂点を床とした破線は、底面から頂点への振動伝達特性を示しています。図の特性では、2kHz 以上で破線（頂点が下で D-Prop の使い方と同じ向き）の方が低い値となっているので、2kHz 以上の振動が底面から頂点へ（床へ）向かって伝えられやすくなります。2kHz 以下では実線の方が破線より小さい値を取っていますので、頂点から底面に向かう使い方の方が、底面から頂点に向かう使い方より振動を伝達し易くなっており、底面から頂点へ（床へ）伝えられ難くなって機器の方に残ると同時に、相対的に床側から機器側に伝わり易い状況になっています。このことは、D-Prop のような使い方をする場合、クロスポイントより低い周波数では、振動を除去できないだけでなく、かえって増加する可能性があるということになります。

では、円柱などの断面積が変化しないインシュレータの場合銅のような特性になるかと言うと、断面積が小さい場合と大きい場合で伝わり易さは変化しますが、周波数による方向の違いは現れません。断面積が大きいほど、伝わり易い特性になりますが、例えば、先程の図の、頂点及び底面の断面積と同じ円柱の場合、頂点とおなじ断面積のものはインピーダンスが破線の 10Hz あたりでの値つまり 1000000 程度の値で一定となって伝わり難い状況になります。一方、底面と同じ断面積では 10Hz あたりでの値

約 3000 程度で一定となり、細いものより太いものの方が伝わり易くなりますが、図のように断面積が変化する形状では、最小で、40 程度まで小さくなることが分かります。つまり、同一断面の円柱などの形状より、円錐や指数関数型のホーン形状で、より効率よく振動を伝達・除去できることになる訳です。

例えば、D-Prop は約 6kHz をクロスポイントとして設計されていますので、アンプやスピーカの振動のうち 6kHz 以上の振動を除去できるわけです。ではこのとき、6kHz 以下の振動はどうなるかというと、逆に、頂点から機器側に伝播しやすくなります。つまり、床に接している頂点から機器が載っている底面に向かって低い周波数が伝わり易くなっています。と言っても D-Prop の場合底面の断面積が小さいので、かなり伝わり難い特性です。したがって、機器に生じている低い周波数の振動と床に生じている低い周波数の振動伝搬により、少し、振動増加がみられる場合もありますが、略、直置きと同等になっています。

これらのことを別の視点から見てみます。D-Prop は頂点を床側にして使うように設計されていますので、機器に生じた高い周波数の振動は床に向けて伝達して除去しますが、低い周波数の振動は伝えにくい特性です。実はこの特性、床振動による騒音公害を防止するにも役立つ特性になっています。床は質量が大きいため、高い周波数の振動は減衰して影響が小さくなりますが、低い周波数の振動は個体伝播音となって広く伝わってしまいます。こういう場合、D-Prop にスピーカやピアノなど振動を発生させる機器を載せて使うと、低い周波数の振動が伝わり難くなり、床に影響しにくくなります。つまり、振動の個体伝播による騒音発生を低減できる道具としても役に立つわけです。ということで、D-Prop などのインシュレータは、オーディオ機器の音質を向上させるにとどまらず、騒音公害の低減にも貢献する道具として使えるわけです。如何ですか？いろいろ解析してみると、いろんなことが見えてきますね。



## Tea Break

今日は、ちょっと華やかな感じの紅茶についてお話ししましょう。そうです、ロイヤルミルクティー、ロシアンティーなど、紅茶をアレンジしたものもよく飲まれていますね。実は、私はこれらのアレンジには疎いのですが、ロイヤルミルクティー（人づてで）やロシアンティー（自分勝手）でも、遊んでいました。本物を知らないのに、善しあしは言えませんが、結構好きでよく飲んでいました。作り方は、

★ロイヤルミルクティー：牛乳と水を半々で混ぜ、人数分鍋で温めほぼ沸騰の直前まで持っていきます。そこで火を止め、茶葉を入れ、約3分間、その後一気に茶こしで抽出して注ぎ分けます。茶葉は、良質なアッサムをよく使いました。渋みが強くなく、結構ごっつく濃厚な味わいが楽しめます。ダージリンのセカンドフラッシュやオータムナルフラッシュもありでしょうが、渋みが強く濃厚さはアッサムに劣る気がし、ロイヤルミルクティーにはあまり向かない気がします。インドではミルクで煮だすチャイが一般的でしょうか？それより少しあっさりした感じになります。

★ロシアンティー：ニルギリを普通に抽出し、アンズジャム、いちごジャム、ブドウのジャムなど、好みのジャムを好きなだけカップに入れて、お茶を注ぐと出来上がり。ここで、ニルギリを使うのは渋み（タンニン）少ないからですが、セイロンの高地産をサラッと入れてもよいかも。季節や好みに応じて、使い分けるのもよいかと思います。セイロンの場合は渋みが結構効いてきますので、好み次第だと思います。

といった感じで、自分なりに適当にアレンジして、気楽に楽しむのもよいかと思います。如何でしょうか？

## 今月の音楽

いつかの少年

長瀬 剛



実は凄く HGS な CD なのですが、ご存知でしたでしょうか？特にライブ音源。Disc2「乾杯」はその臨場感も相まって感動です。KRYNA の最終兵器「0 電位コントロールタンク」を導入してからの深化がヤバい…！！（by スタッフ S）



## オーディオと物理

### 第7回 力と釣り合い

力のつり合いとはどういうことを言うのでしょうか？最も分かり易い例として、運動会の綱引きでお互い一歩も引かない状況を想像してみてください。両者、力いっぱい引っ張っているのですが、動かない状況です。動かないということは、力が働いてないということになるのですが、両者力いっぱい引っ張っているのです。

つまり、力は働いているけれど、打ち消し合って、

まるで力が働いていないように見える状況

で、実質、力が働いてないということになる

のです。この状況を力が釣り合っている

と言います。釣り合った天秤はどうでしょ

う？右の図の上側は釣り合っており、支点

を中心に、右回りの回転力と左回りの回転

力が同じ大きさで、つり合っている状態

です。一方、下の図のようにつり合いが崩れ

ると、回転力が大きいほうへ回転して、左

右の錘は、重い方が下になって止まります（ちょっとの差なら、通常天秤は重心の少し上を支える

ことでフィードバックが効いて止まるようになっています）。荷物を吊り下げて止まっているクレー

ンも同じですね。荷物の重量  $mg$  とクレーンが吊り上げる力  $F$  とが釣り合って止まっています。

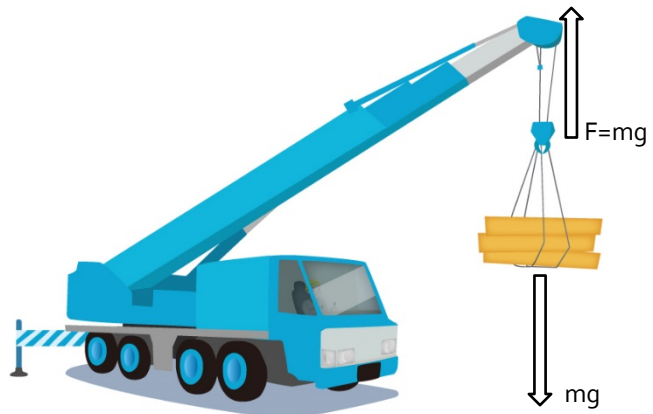
実質力が働いていないということは、物体の状態に変化が起これないことを意味します。止まって

いるだけでなく、一定の速度で吊り上げられているときや下されているときも、上下の力が釣り合

った状態です。一定の速度で運動する場合、つまり加速度が生じていないときは実質力が働いてい

ないことになるわけです。逆に言うと、力が働くと何らかの変化が生じるわけです。地面に置かれ

た荷物を持ち上げる時は  $F > mg$  なる力を働かせて上向きの加速度を生じさせるわけです。



●ニュートンの運動法則は、力と力によって質量に生じる加速度の関係を表し、質量はその比例定数になっています。一方がバテて力が弱くなると、力の差の分、力が強いほうに引かれるように動き出すのです。まさに、ニュートンの運動法則  $F=ma$  ( $F$ は力の差、 $m$ は全員の質量、 $a$ はそれに働く加速度) 状況です。この力の差が運動を引き起こすわけです。ジェット機がエンジン全開で離陸するとき、ジェット機には復元力（後ろ向きに進めようとする力、元の位置に戻ろうとする力）が働かないので、エンジンの推力とジェット機の質量とその加速度の積が等しくなるよう、加速度が生じるわけです。ここで問題です。静止から離陸までに消費するエネルギー（消費燃料）は、急加速する場合と、ゆっくり加速する場合でどちらが多くなるでしょうか？

次回は力のつり合いです。天秤などのつり合いも同じことですが、この場合はモーメント（回転力、トルク）のつり合いになります。

☆西村博士の物理ラボ 活動情報はこちらから

◆西村博士連載ブログ [https://kryna.jp/report/nishimura\\_blog/](https://kryna.jp/report/nishimura_blog/)



◆西村博士の物理ラボ X アカウント [https://twitter.com/dr\\_nishimlab](https://twitter.com/dr_nishimlab)



◆法人向けコンサルティング [https://kryna.jp/biz\\_consulting/](https://kryna.jp/biz_consulting/)

